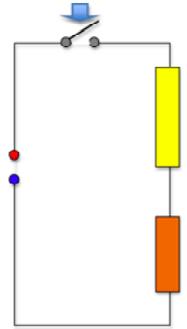


Übungen zur Kapazität und Induktivität

Spule beim „Einschalten“

In der Schaltung findet man eine Spule (gelb), einen Widerstand (braun), eine elektrische Energiequelle (Gleichspannung U_0) und ein Schalter, die in Reihe liegen. Der Pluspol der Gleichspannung (rot) liegt oben.

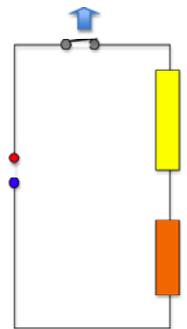
Frage: Wie verhält sich die Spule, ganz kurz nach dem Einschalten des Schalters S?



Spule beim „Ausschalten“

In der gleichen Schaltung ist der Schalter nun geschlossen und es stellt sich die

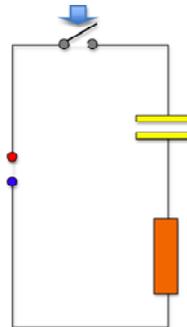
Frage: Wie verhält sich die Spule beim Öffnen des Schalters S?



Kondensator beim „Einschalten“

In der Schaltung findet man einen Kondensator (gelb), einen Widerstand (braun), eine elektrische Energiequelle (Gleichspannung U_0) und ein Schalter, die in Reihe liegen. Der Pluspol der Gleichspannung (rot) liegt oben.

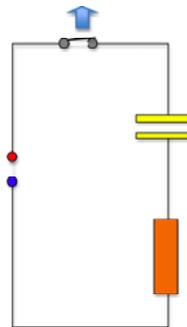
Frage: Wie verhält sich der Kondensator, ganz kurz nach dem Einschalten des Schalters S?



Kondensator beim „Ausschalten“

In der gleichen Schaltung ist der Schalter nun geschlossen und es stellt sich die

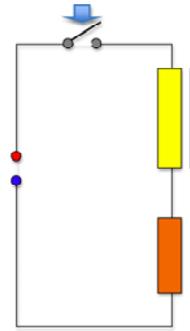
Frage: Wie verhält sich der Kondensator beim Öffnen des Schalters S?



Lösungen

Spule beim „Einschalten“

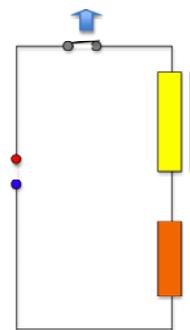
Wird bei Schließen des Schalters die Gleichspannung an die Spule gelegt, dann wehrt sich die Spule gegen den Stromanstieg in der Spule (Induktionswirkung ist der Ursache entgegen gerichtet – Energieerhaltungssatz) – die Induktionsspannung, die induziert wird, ist der angelegten Spannung entgegengerichtet (oberes Ende der Spule Plus, unteres Ende Minus). Die Spule verhält sich also ganz kurz nach dem Einschalten wie ein „unendlich hoher Widerstand“ ... es fließt in diesem ersten Moment kein Strom durch diese Reihenschaltung.



Spule beim „Ausschalten“

Bei Öffnen des Schalters wehrt sich die Spule gegen das Zusammenbrechen des Stromes – die Induktionsspannung ist, weil die Zeit Δt , in der die Stromstärke zusammenbricht so extrem klein ist, extrem groß ...

$$|U_i| = L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

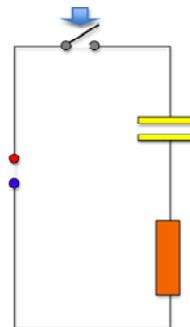


Kondensator beim „Einschalten“

Wird bei Schließen des Schalters die Gleichspannung an den Kondensator gelegt, dann ist der Kondensator noch ungeladen, das heißt es wirkt der angelegten Spannung noch keine Kondensatorspannung entgegen, die den Strom hemmen würde.

Der Kondensator verhält sich also ganz kurz nach dem Einschalten wie ein „Stück Draht“ ... es fließt in diesem ersten Moment angetrieben durch die Gleichspannung U_0 ein Strom, der nur durch den Widerstand R begrenzt wird – also

$$I = \frac{U_0}{R_\Omega}$$



Kondensator beim „Ausschalten“

Wird der Schalter geöffnet, dann ist die Reihenschaltung unterbrochen – der Kondensator behält seine Ladung auf seinen Platten – das elektrische Feld bleibt im Kondensator – die im elektrischen Feld gespeicherte Energie bleibt ebenfalls gespeichert.

